



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas



LUJÁN, 04 DE DICIEMBRE DE 2019

VISTO: El programa de la asignatura Biogeoquímica de Sistemas Fluviales para la Especialización en Calidad Ecológica y Restauración de Sistemas Fluviales; y

CONSIDERANDO:

Que dicho programa ha sido tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su sesión ordinaria del día 28 de Noviembre de 2019.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL  
DE CIENCIAS BÁSICAS  
DISPONE:

ARTICULO 1º.- APROBAR el programa de la asignatura Biogeoquímica de Sistemas Fluviales para la Especialización en Calidad Ecológica y Restauración de Sistemas Fluviales, que como anexo I forma parte de la presente Disposición.

ARTICULO 2º.- ESTABLECER que el mismo tendrá vigencia para el año 2020.-

ARTICULO 3º.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.

DISPOSICIÓN DISPCD-CBLUJ:0000524-19

DR. ANA CLARA TORELLI  
SECRETARÍA DE SISTEMAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

Lic. Emma L. FERRERO  
D. SECTORIA DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: **BIOGEOQUÍMICA DE SISTEMAS FLUVIALES**

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura (10503)

CARRERA: Especialización en Calidad Ecológica y Restauración de Sistemas Fluviales  
Creada por Resolución HCS N° 594/11

DOCENTE RESPONSABLE:

Ana Torremorell

EQUIPO DOCENTE:

M. Laura Mesetta

Ma. Carolina Rodríguez Castro

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR: -

PARA APROBAR: -

CARGA HORARIA TOTAL: 40 horas

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA: 20 horas de clases teóricas; 20 horas de clases prácticas

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2020

Lic. ANA CLARA TORELLI  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN

Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DE CARRA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

**CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES**

El transporte y exportación de materiales. La dinámica del carbono y de los nutrientes. Influencia de las crecidas y sequías. Procesos de escorrentía y origen de los nutrientes. Intercambios con las aguas subterráneas y la zona ribereña. Retención de nutrientes. Influencia de los procesos biogeoquímicos fluviales, de la geología y de los usos de suelo en el transporte y procesamiento de sustancias.

**FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS**

El conocimiento de los procesos que gobiernan la composición química del agua, así como la dinámica espacial y temporal de las sustancias disueltas y particuladas a lo largo de la red fluvial resulta de especial interés para comprender cómo se transportan, procesan y exportan los materiales que ingresan desde la cuenca a los cuerpos de agua. Localizar y cuantificar la relevancia de estos procesos en el continuo fluvial es esencial en cuencas sujetas a una importante fragmentación de usos del territorio para elaborar políticas de gestión y conservación de la calidad del agua, como también para la regulación de los aportes de contaminantes puntuales y difusos.

**OBJETIVOS:**

Que los alumnos adquieran conocimiento sobre conceptos básicos y técnicas para:

- 1) comprender el transporte, procesado y exportación de materiales en las cuencas fluviales y cual es la influencia de los factores bióticos y abióticos sobre estos procesos.
- 2) conocer y aplicar distintos modelos y metodologías que permitan cuantificar y abordar el estudio de la dinámica de nutrientes en ríos y arroyos.



LIC. ANA CLARA TORELLI  
SECRETARÍA DE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN



Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

**CONTENIDOS**

**UNIDADES TEMÁTICAS:**

1. Introducción a la biogeoquímica fluvial. Repaso de conceptos básicos: estructura y organización de los sistemas fluviales, interacción entre la cuenca, la ribera y el río, concepto de "river continuum" aplicado a la biogeoquímica fluvial.
2. Capacidad biogeoquímica de los ecosistemas fluviales para retener, transformar y eliminar nutrientes disueltos (nitrógeno y fósforo). Concepto de espiral de nutrientes. Principales métricas de retención de nutrientes.
3. Influencia de factores abióticos sobre la retención de nutrientes: Efecto de la hidrogeomorfología (caudal, crecidas-sequia, substrato), la temperatura del agua, y la química sobre la capacidad de retención de nutrientes.
4. Influencia de factores bióticos sobre la retención de nutrientes: Efecto de los organismos sobre la capacidad de retención de nutrientes. Variabilidad de los organismos presentes en los sistemas fluviales.
5. La materia orgánica disuelta (MOD) en los ríos. Propiedades ópticas (absorción y fluorescencia) de la MOD.
6. Biogeoquímica fluvial dentro del contexto de cambio global (cambios en el clima y en los usos del suelo). El caso de los efluentes de depuradora como fuentes de nutrientes y materia orgánica.

**TRABAJOS PRACTICOS PROPUESTOS**

- 1) Se evaluará la espiral de nutrientes en un arroyo pampeano. Trabajo de campo (8 horas) y de laboratorio (8 horas)
- 2) Se caracterizará la materia orgánica disuelta. Trabajo de laboratorio (4 hs)

**VIAJE DE ESTUDIOS:**

Para realizar el trabajo Práctico la clase se trasladará a un arroyo próximo a la Universidad, potencialmente el arroyo Las Flores.

**METODOLOGÍA:**

Se realizan clases expositivas, en las que se desarrollan los distintos temas y se presentan algunas lecturas guiadas para que los estudiantes las trabajen fuera de clase. Asimismo, se presentan ejercicios numéricos y conceptuales que se corrigen en clase. En los trabajos prácticos se aplican los métodos que ya han sido analizados en las clases teóricas.

**REQUISITOS DE APROBACIÓN**

DE ACUERDO AL ART.24 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

  
Lic. ANA CLARA TORELLI  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN

  
Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DE CARRERA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

- a) Cumplir con un mínimo del 80 % de asistencia para las actividades teóricas y 100% asistencia a las actividades prácticas.
- c) Aprobar todos los Trabajos Prácticos previstos en este programa.
- d) Aprobar un examen integrador oral y escrito relacionado con los contenidos de la asignatura.

## BIBLIOGRAFIA

- Allan, J. D. 2004. Landscapes and riverscapes: The influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* 35:257-284.
- Allan, J. D., and M. M. Castillo. 2007. *Stream ecology: structure and function of running waters*. Springer Science & Business Media.
- Boyer, E. W., C. L. Goodale, N. A. Jaworski, and R. W. Howarth. 2002. Anthropogenic nitrogen sources and relationships to riverine nitrogen export in the northeastern USA. *Biogeochemistry* 57:137-169.
- Elosegi, A y S. Sabater (eds.) 2009. *Conceptos y técnicas en ecología fluvial*. Fundación BBVA, Bilbao.
- Frissell, C. A., W. J. Liss, C. E. Warren, and M. D. Hurley. 1986. A hierarchical framework for stream habitat classification - viewing streams in a watershed context. *Environmental Management* 10:199-214.
- Hynes, H. B. N. 1975. The stream and its valley. *SIL Proceedings, 1922-2010* 19:1-15.
- Jaffé, R., D. McKnight, N. Maie, R. Cory, W. H. McDowell, and J. L. Campbell. 2008. Spatial and temporal variations in DOM composition in ecosystems: The importance of long-term monitoring of optical properties. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 113:n/a-n/a.
- Martí, E., J. Riera, and F. Sabater. 2010. Effects of Wastewater Treatment Plants on Stream Nutrient Dynamics Under Water Scarcity Conditions. Pages 173-195 in S. Sabater and D. Barceló, editors. *Water Scarcity in the Mediterranean*. Springer Berlin / Heidelberg.
- Mulholland, P. J., A. M. Helton, G. C. Poole, R. O. Hall, S. K. Hamilton, B. J. Peterson, J. L. Tank, L. R. Ashkenas, L. W. Cooper, C. N. Dahm, W. K. Dodds, S. E. G. Findlay, S. V. Gregory, N. B. Grimm, S. L. Johnson, W. H. McDowell, J. L. Meyer, H. M. Valett, J. R. Webster, C. P. Arango, J. J. Beaulieu, M. J. Bernot, A. J. Burgin, C. L. Crenshaw, L. T. Johnson, B. R. Niederlehner, J. M. O'Brien, J. D. Potter, R. W. Sheibley, D. J. Sobota, and S. M. Thomas. 2008. Stream denitrification across biomes and its response to anthropogenic nitrate loading. *Nature* 452:202-246.
- Mulholland, P. J., J. L. Tank, D. M. Sanzone, W. M. Wollheim, B. J. Peterson, J. R. Webster, and J. L. Meyer. 2000. Nitrogen cycling in a forest stream determined by a N-15 tracer addition. *Ecological Monographs* 70:471-493.
- Newbold, J. D., J. W. Elwood, R. V. O'Neill, and W. VanWinkle. 1981. Measuring nutrient spiralling in streams. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 38:860-863.
- Peipoch, M., E. Gacia, A. Pastor, M. Ribot, J. L. Riera, F. Sabater, and E. Martí. 2014. Intrinsic and extrinsic drivers of autotrophic nitrogen cycling in stream ecosystems: Results from a translocation experiment. *Limnol. Oceanogr* 59:1973-1986.

Peterson, B. J., W. M. Wollheim, P. J. Mulholland, J. R. Webster, J. L. Meyer, J. L. Tank, E. Marti, W. B. Bowden, H. M. Valett, A. E. Hershey, W. H. McDowell, W. K. Dodds, S. K. Hamilton, S. Gregory, and D. D. Morrall. 2001. Control of nitrogen export from watersheds by headwater streams. *Science* 292:86-90.

Ribot, M., D. von Schiller, and E. Martí. 2017. Understanding pathways of dissimilatory and assimilatory dissolved inorganic nitrogen uptake in streams. *Limnology and Oceanography*:n/a-n/a.

Vannote, R. L., G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell, and C. E. Cushing. 1980. river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:130-137.

DISPOSICIÓN CD [A COMPLETAR POR EL DEPARTAMENTO]

  
LIC. ANA CLARA TORELLI  
SECRETARÍA VICERRECTORÍA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

  
Lic. Emma L. FERRERO  
DIRECTORA DE CÁTEDRA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS